OMAGGIO

R. ISTITUTO SUPERIORE AGRARIO DI PISA

LABORATORI DI PATOLOGIA VEGETALE
E DI BATTERIOLOGIA AGRARIA
R. OSSERVATORIO REGIONALE DI FITOPATOLOGIA

51.

C. FERRETTI

COPERTURA DEL TERRENO
E
ATTIVITA' BATTERICHE

Estratto dal *Bollettino del R. Istituto Superiore Agrario di Pisa*,

Volume VII - Anno 1931.

PISA: TIP. EDITRICE PACINI MARIOTTI 1931(X)

EMILIO PACINI, Successore

C. FERRETTI

Copertura del terreno e attività batteriche

Il Dott. Camillo Ferretti *è venuto a mancare, quasi improvvisamente, l'* 8 *agosto* 1931.

Giovane dotato di molto ingegno e volonteroso, fu particolarmente attivo presso questi Laboratori di Patologia e Batteriologia dove, da poco più di un anno, aveva atteso alla preparazione della Sua Tesi di Laurea: « L'azione del carbone sulla vegetazione »; *e, subito dopo, collaborato ne* « L'azione oligodinamica dello iodio e dello ioduro potassico nella nutrizione dei microrganismi del terreno agrario ».

A Lui è mancata la soddisfazione di vedere pubblicato il presente Suo terzo studio, con il quale e con i precedenti sono dimostrate le non comuni attitudini alla ricerca sperimentale da Lui possedute; dalle quali, peraltro, doveva venir distratto con diverse mansioni, che — bravo figliuolo — fu costretto ad accettare per esigenze famigliari.

Ma anche questo sacrificio, da Lui fatto delle Sue nobili aspirazioni, era fatale che dovesse incontrare una ben triste sorte.

Il Suo vecchio Padre, alla distanza di appena due mesi, Lo seguiva nella tomba!

Alla Sua Memoria, quindi, l'espressione del profondo rimpianto di quanti, qui, Lo conobbero e Lo apprezzarono; ed ai Superstiti Suoi il conforto, sia pur tenue, di saperLo anche da noi ricordato ed amato!

Pisa, lì 26 ottobre 1931-IX.

R. Perotti

VIII.

C. FERRETTI

Copertura del terreno e attività batteriche

(*Giunta il 15 luglio 1931*)

PREMESSA.

Gli sforzi degli agricoltori di tutti i tempi, particolarmente dei coltivatori di terreni aridi, furono costantemente rivolti alla ricerca del mezzo onde aumentare la riserva idrica a disposizione delle piante.

Questo scopo si cercò di raggiungere con diversi sistemi; con mezzi sempre più efficaci e perfetti.

Fra essi è la pratica della copertura del terreno che non è dovuta a recenti studi, nè a moderne esperienze.

Infatti, la pacciamatura o impagliatura usata da molti orticultori e che consiste nel coprire il terreno con uno strato di 3 o 6 cm. di paglia, letame paglioso o altro materiale del genere; il *mulching*, adottato particolarmente dagli agricoltori inglesi, che usano falciare una Leguminosa foraggera di scarso valore nutritivo e accumularla ai piedi di alberi fruttiferi; lo stesso *dry-farming*, comprendente varie pratiche applicate per la lavorazione delle terre aride, possono tutti considerarsi, in ultima analisi, diversi sistemi di copertura del suolo.

Lo stesso scopo hanno pure le numerose piante ombreggia-

trici (Albizzia moluccana e stipulata - Erythrina lithospermia - Deynelia microphilla..) usate a Giava, a Portorico e nel Congo Belga per riparare in una certa misura il terreno dal forte calore solare e diminuirne sensibilmente l'evaporazione.

Soltanto però nel 1914 C. E. Eckart, Direttore della Olaa Sugar Co., per primo, iniziò la razionale copertura del terreno nelle coltivazioni di Ananassi e Canne da zucchero nelle Isole Hawai.

Egli sperimentò diversi materiali e riconobbe che i cartoni asfaltati danno i migliori risultati.

Si credette dapprima che questa pratica non si potesse trasferire altrove dai paesi tropicali o sub-tropicali; mentre, invece, dopo pochi anni si iniziarono esperienze al rigurdo anche nei paesi temperati, ed oggi il provvedimento è largamente diffuso ed ha trovato favorevole applicazione presso numerosi agricoltori.

Così, nel 1924 il Dr. L. H. Flint, per conto del Dipartimento di Agricoltura degli U. S. A., iniziò una serie di esperienze ad Arlington, su Mais, Cotone, Patate, Fagiuoli, Pomodori, Piselli, Melanzane, Rape, Cetrioli, Lattughe, ecc... I risultati furono positivi, e, oltre un anticipo di alcuni giorni nella raccolta, egli notò un aumento di prodotto variabile dal 50 al 150%.

Contemporaneamente ad Ansemburg (Sud Africa) le prove di copertura del terreno con cartoni asfaltati su Granturco, Cavolo, Pomodoro dettero i seguenti risultati:

		in terreno scoperto	in terreno coperto
Granturco da foraggio (per parcella)	Kg.	84,9	94,4
Cavoli (per parcella)	»	72,0	81,1
Pomodori (per pianta)	»	3,9	5,7

Negli anni che seguirono 1926 e 1927 vennero fatte esperienze al riguardo preso l'Università di Vanance in Lettonia su Barbabietole da foraggio.

In queste prove si notò non solo un aumento di prodotto ma una maggiore resistenza all'attacco dei parassiti (e particolarmente di Trioza vindula, che colpì invece tutte le piante allevate in terreno scoperto).

Nel 1925 l'Istituto per lo studio della nutrizione delle piante di Hohenstein eseguì prove, usando come materiale di copertura il cartone catramato da tettoie (privo però di sostanze nocive alle piante). I risultati furono i seguenti:

CONCIMAZIONE e COPERTURA	Barbabietole da zucchero	Pomodori	Patate (media di 2 raccolti)	
			foglie fusti	tuberi
Senza concimazione e senza copertura	38,5	12,99	3,50	9,14
Senza concimazione e con copertura	42,2	16,57	3,83	5,30
Concimazione completa senza copertura	43,1	13,28	8,68	14,73
Concimazione completa e copertura	48,1	16,68	8,31	15,99

In Italia, il merito di avere introdotto e divulgato la pratica della copertura del terreno spetta al prof. Edoardo Bassi, che contemporaneamente all'Eckart, aveva compreso l'importanza grandissima di questo sistema ed i vantaggi che esso poteva arrecare alla coltivazione nei nostri climi.

I primi tentativi però non incontrarono favore; e le insistenze del prof. Bassi non approdarono ad alcunchè di concreto. Soltanto nel 1927 la Federazione dei Consorzi Agrari di Piacenza affidò allo stesso l'incarico di continuare le espe-

rienze e di organizzare prove su vasta scala in diverse regioni d'Italia.

Prove furono pure iniziate dal prof. M. Calvino, Direttore della Stazione Sperimentale di Floricoltura di S. Remo, dal prof. G. Vagliasindi, Direttore dell' Istituto Agrario di Val di Savoia (Catania), presso il Consorzio di Frutticoltura di Albenga e presso la Stazione Sperimentale di Praticoltura di Lodi.

I risultati sono stati sempre positivi come lo dimostra la grande richiesta che oggi ha l' industria di materiale di copertura, da parte degli agricoltori di tutte le regioni d'Italia.

Si è, difatti, constatato che la copertura del terreno agisce favorevolmente sulla vegetazione perchè:

1. — protegge il suolo dai raggi solari, con conseguente diminuzione dell'evaporazione;
2. — impedisce l' irradiazione notturna del calore accumulato nel terreno durante il giorno, e quindi ne determina un aumento di temperatura;
3. — mantiene nel terreno le condizioni di scioltezza e porosità ottenute con le lavorazioni, e con ciò una maggiore aereazione del medesimo.

Ora, l'acqua, il calore l'ossigeno non soltanto sono condizioni generali perchè possa esplicarsi un qualsiasi fenomeno fisiologico, ma sono anche fattori indispensabili allo sviluppo ed all'attività dei microrganismi del suolo.

Per quanto oggi risulta dai principi della dinamica chi-

mico-agraria (1), lo sviluppo ed il rendimento delle piante coltivate si dimostra intimamente connesso all'attività di detti microrganismi: sono quindi giustificati gli sforzi degli agricoltori costantemente rivolti alla ricerca dei mezzi onde favorire questa attività durante il ciclo vegetativo di quelle, per modo che esse abbiano in adeguata misura, umidità, calore ed ossigeno.

Per raggiungere detto risultato sono andate sempre più estendendosi particolari pratiche colturali: lavorazioni del terreno, arricchimento di esso in sostanze organiche, irrigazione, rimboschimento, ecc.

Oggi, la copertura del terreno vorrebbe essere tra queste pratiche, una delle più efficaci; ed il presente studio ha per oggetto di portare un qualche contributo sperimentale al riguardo, dimostrando che realmente essa determina influenze notevoli ed opportune sull'attività della vita batterica del suolo.

Si è indagato il valore dell'intensità delle diverse manifestazioni microbiochimiche nel terreno coperto, in confronto di quello scoperto, unitamente alle variazioni di temperatura e del tenore in acqua a diverse profondità.

Con prove in campo, in zone differenti e su varie colture, si sono voluti controllare i dati acquisiti in Laboratorio.

---

(1) Perotti R. — *La teoria microrganica della concimazione.* Roma, 1925.

L'influenza della copertura sull'umidità e sulla temperatura del suolo.

Sulla temperatura.

In ciascuna di due parcelle di terreno del campo sperimentale annesso ai Laboratori di Patologia e Batteriologia dell'Istituto, nelle stesse condizioni di esposizione e orientamento, si sono posti tre geotermometri, rispettivamente alla profondità di 5, 10, 20 centimetri. Una parcella è stata lasciata scoperta, l'altra è stata coperta con cartone asfaltato (tipo medio).

Dal mese di febbraio furono iniziate due letture giornaliere, una alle ore 9 e l'altra alle ore 15. Per diverse ragioni non fu possibile eseguire la terza lettura delle ore 21, come doveva logicamente esser fatto.

Delle due letture giornaliere ne è stata fatta la media e da questa si è ottenuto la media decadica.

Così, per il mese di marzo, i dati ottenuti sono stati i seguenti:

GIORNO	PARCELLA COPERTA											
	a 5 cm. di profondità				a 10 cm. di profondità				a 20 cm. di profondità			
1	8.9	12.1	10.5		8.9	10.9	9.9		8.7	9.3	9	
2	9.2	13	11.1		9	11.7	10.3		9.2	9.3	9.2	
3	12.	18.3	15.1		10.7	14.8	12.7		9.6	10.9	10.2	
4	10.7	15.9	13.3		10.2	15.3	12.7		10.6	13.5	12	
5	11.8	16.7	14.2	13.43	11.4	15	13.2	12.4	11	13.2	12.1	11.2
6	11.9	16.5	14.2		11.9	14.5	13.2		11.7	12.1	12.9	
7	12	15.1	13.5		11.6	13.8	12.7		11.6	12.1	11.8	
8	10.6	16.7	13.6		10.8	14.6	12.7		11.5	12.2	11.8	
9	10.7	18.3	14.5		10.4	16.5	13.4		11.2	13	12.1	
10	10 8	17.9	14.3		10.6	16.1	13.3		11.5	13.1	12.3	
11	11.1	13	12.		11.3	12.3	11.8		11.4	13.2	12.3	
12	8.5	17	12.7		9	14.1	11.5		12.1	13.8	12.9	
13	8.8	16.5	12.6		9.1	14.4	11.7		10.8	10.7	10.2	
14	9.8	16.9	13.3		9.6	10.5	10		10.6	11.2	10.4	
15	10.8	16.5	13.6	13.44	10.8	10.9	10.8	11.8	11.3	12.8	12	12.1
16	12.2	15.9	13.7		11.8	13.4	12.6		11.6	13.1	12.3	
17	11.6	16.8	14.2		11.3	12.9	12.1		12.4	14.2	13.3	
18	12 2	15.4	13.8		10.8	14.2	12.5		11.8	13.3	12	
19	12.4	16.8	14.6		11.1	13.1	12.1		12.1	14.1	13.2	
20	11.3	16.4	13.8		11.4	15.3	13,3		11.9	14.8	13.3	
21	7.9	18	12.9		7.7	14.8	11.2		9.6	11.2	10.4	
22	11.3	16.2	13.7		11.1	14.4	12.7		11.5	12.2	11.8	
23	11.6	16.8	14.2		11.3	15.1	13.2		12	14	13	
24	12.6	15.5	14		12.4	14.5	13.4		12.5	12.9	12.7	
25	15.5	18.4	16.9	17.66	12.9	16.6	14.7	15.9	12.7	14.6	13.6	14.7
26	14.3	18.8	16.5		14	17.3	15.6		13.5	14.6	14	
27	14.7	22.2	18.4		14.1	20	17		13.2	13.3	13.2	
28	14.5	29.1	18.8		13.7	20.8	17.2		14	15.9	14.9	
29	14.4	19.6	17.1		14.5	18	16.2		14.2	15.3	14.7	
30	13.5	18	15.7		14	17.2	15.6		13.8	16.1	14.9	
31	13.4	23.4	18.4		12.5	13	12.9		13	14.0	13.8	

GIORNO	PARCELLA SCOPERTA											
	a 5 cm. di profondità				a 10 cm. di profondità				a 20 cm. di profondità			
1	6.1	10.2	8.1		8.3	10.7	9.5		8.7	9.6	9.1	
2	7.9	11.2	9.5		7.5	10.4	8.9		7	8.1	7.6	
3	7.9	15.6	11.8		7	13.4	10.2		6.5	10.2	8.3	
4	9.3	14.1	11.7		8.2	13.8	11		9.7	12	10.8	
5	9.8	13.8	11.8	11.15	9.2	13	11.1	10.4	8	10.4	9.2	9.8
6	10.5	14.2	12.3		10.1	13	11.5		10.4	11.4	10.9	
7	10.9	13.3	12.1		8.9	12.1	11		10.5	11.2	10.8	
8	9.3	13.9	11.6		8.9	12.7	10.8		13.4	11.9	10.8	
9	9	14.2	11.6		8.1	12.5	10.3		9.4	11.2	10.3	
10	8.2	13.8	11		7.5	12.4	9.9		9.3	11.1	10.2	
11	9.6	11.4	10.5		9.5	10.9	10.2		10.4	10.6	10.5	
12	6.8	13.3	10.1		6.3	11.7	9		8.6	10	9.3	
13	6.9	12.7	9.8		5.4	11.3	8.3		8	9.5	8.7	
14	7.1	9.7	8.4		7.1	8.8	7.9		8.6	9	8.8	
15	10.8	14.2	12.5	11.61	10.6	12.6	11.6	10.3	10.8	10.9	10.8	10.2
16	10.4	15.1	12.7		10.5	11.9	10.9		10.9	11.1	11	
17	11.2	14.6	12.9		11.1	12.4	11.7		10.1	10.8	10.4	
18	10.9	15.6	13.2		10.1	11.3	10.7		9.6	10.2	9.9	
19	10.6	15.2	12.9		9.9	11.1	11		10.4	11.3	10.8	
20	8.3	16.4	12.3		9.7	14.5	13.1		10.8	13	11.9	
21	10.7	14.3	12.5		7	13.8	10.4		9	10.9	9.9	
22	11.1	14.9	13		9	12.6	7.8		10.2	11.2	10.7	
23	12	15.2	13.6		10.2	13.1	11.6		10.5	12	11.2	
24	12.4	15.4	13.9		11.3	14.2	12.7		11.7	12.7	12.2	
25	13.2	16.6	14.9	15.77	11.7	14.6	13.1	14.9	12.1	13.1	12.6	13.6
26	13.8	18.9	16.3		12.9	15.9	14.1		12.3	14	13.1	
27	13.2	19.1	16.1		12.9	16.4	14.4		12.8	14.5	13.6	
28	12.9	17	14.9		11.2	17.8	14.5		12.2	14.2	13.2	
29	11.8	17.2	14.5		13	15.6	13.8		13	13	13	
30	13	18.4	15.7		11.6	15.9	19.7		12.8	15.2	14	
31					11.1	16.4	13.7		11.8	13.4	12.6	

Analogamente è stato fatto per gli altri mesi, ed i risultati delle medie decadiche sono i seguenti:

Mese	Decade	Parcella coperta			Parcella scoperta			Differenza		
		0,05	0,10	0,20	0,05	0,10	0,20	0,05	0,10	0,20
	I	7.20	6.82	7.18	5.92	4.81	6.10	1.28	2.01	1.08
Febbraio	II	7.32	7.40	7.70	6.16	5.90	6.70	1.16	1.59	1.00
	III	8.16	7.73	7.80	5.87	5.33	6.30	2.29	2.40	1.50
	I	13.43	12.40	11.21	11.15	10.40	9.80	2.28	2.00	1.41
Marzo	II	13.44	11.80	12.10	11.16	10.33	10.20	2.28	1.47	1.90
	III	17.66	15.91	14.70	15.77	14.90	13.67	1.89	1.01	1.03
	I	17.45	15.49	14.80	14.90	13.70	13.11	2.55	1 79	1.09
Aprile	II	17.32	16.50	14.80	15.70	14.50	13.10	1.62	2.00	1.70
	III	19.61	18.50	13.80	17.50	16.30	13.20	2.11	2.20	0.60
	I	19.60	17.91	16.20	18.20	16.62	15.20	1.40	1.29	1.00
Maggio	II	20.00	19.15	17.40	20.50	18.60	17.10	-0.50	0.55	0.30
	III	22.10	21.50	18.50	22 40	21.22	18.85	-0.30	0.28	0.35
	I	25.80	24.20	22.90	25.62	24.10	22.41	0.18	0.10	0.49
Giugno	II	25.93	25.70	24.00	27.51	25.90	24.20	-1.58	-0.20	-0.20
	III	26.32	25.60	23.50	26.78	26.10	24.80	-0.46	-0.50	-1.30
	I	29.10	28.34	26.31	29.92	28.10	25.16	-0.82	-0.06	-0.35
Luglio	II	27.88	27.12	25.48	27.70	27.11	25.57	0.18	0.01	-0.09
	III	28.35	27.32	24.97	28.22	27.26	24.39	0.13	0.13	0.58
	I	29.27	28.80	26.30	29.30	28.30	26.20	-0.03	0.50	0.10
Agosto	II	29.38	29.20	28.10	30.20	29.30	27.90	-0.82	-0.10	0.20
	III	31.40	30.90	29.50	31.80	31.20	29.60	-0.40	-0.20	-0.10
	I	29.80	29.20	28.60	29.60	28.90	28.30	0.20	0.30	0.30
Settembre	II	27.10	26.10	24.30	26.90	25.40	23.80	0.20	0.70	0.50
	III	23.40	23.40	22.70	22.20	21.80	21.60	1.20	1.60	1.10

Dall'osservazione dei dati riportati nella Tabella precedente e, con più evidenza, dall'esame del diagramma ottenuto (Tav. I), *risulta notevole l'aumento di temperatura apportato dalla copertura*, particolarmente durante la stagione invernale e nello strato più superficiale di esso.

Infatti, le differenze maggiori si riscontrano nella III^a decade di febbraio, nella I^a e II^a decade di marzo e nella I^a decade di aprile.

Da aprile la differenza tende a diminuire, fino ad essere maggiore nel terreno scoperto durante i mesi estivi. Particolarmente notevole questo fatto nello strato più superficiale del terreno (0,05), meno evidente negli strati più profondi.

A prima vista sembrerebbe quindi che durante i mesi estivi la copertura del terreno portasse ad una diminuzione di temperatura; in realtà questo non è che apparente.

Infatti, mentre durante l'inverno la prima lettura fatta alle ore 9 risente ancora della minore irradiazione notturna avvenuta nella parcella coperta, e quindi si registra in questa una maggiore temperatura, durante la stagione estiva, all'ora della prima lettura, il sole ha già annullato questa differenza e anzi ha determinato un aumento più rapido di calore nel terreno scoperto.

Nella lettura pomeridiana, invece, la temperatura ha quasi raggiunto la parità ed è per questo che la media giornaliera (e di conseguenza quella decadica) è risultata inferiore nel terreno coperto, in confronto di quello scoperto.

Per potere quindi stabilire con certezza la temperatura media che si riscontra nelle due parcelle durante le 24 ore, ho eseguito per alcuni giorni quattro letture dei geotermometri e precisamente una alle ore 9, una alle ore 15, una alle ore 21 e una alle ore 24. I risultati ottenuti sono stati i seguenti:

DATA	Ora	PARCELLA COPERTA						PARCELLA SCOPERTA					
		0,05 cm. di profondità		0,10 cm. di profondità		0,20 cm. di profondità		0,05 cm. di profondità		0,10 cm. di profondità		0,20 cm. di profondità	
			media		media		media		media		media		media
16 Settembre	9	21,6	20,7	20,8	20,8	20,5	20,9	21,6	19,8	21,1	19,5	20,4	20,05
	15	25,4		24,3		24,2		25,3		24,4		24,6	
	21	17,9		19,1		19,5		16,7		16,3		17,6	
	24	17,9		18,9		19,5		15,8		16,2		17,6	
17 Settembre	9	20,9	20,4	20,1	20,6	20,3	20,8	21,1	19,7	20,1	19,4	20,2	19,8
	15	24,7		24,2		23,9		24,6		24,0		23,5	
	21	18,1		19,1		19,4		16,8		17,1		17,8	
	24	18,1		18,9		19,4		16,1		16,6		17,7	
18 Settembre	9	21,2	20,9	20,6	21,1	21,8	21,5	21,4	20,1	21,2	20,3	21,7	20,8
	15	25,6		25,2		24,9		25,7		25,2		25,3	
	21	18,5		19,2		19,7		17,1		17,6		18,2	
	24	18,4		19,2		19,6		16,1		17,2		18,1	

Sull'umidità.

Dalla parcella senza copertura si sono prelevati 3 campioni di terreno, rispettivamente alla profondità di 5-10-20 cm., e ugualmente è stato fatto per la parcella coperta.

Di ciascun campione di terreno sono stati pesati 10 gr. e posti in capsule di porcellana, preventivamente pesate ed essiccati in una stufa alla temperatura di 110° fino a peso costante. La differenza fra il peso della capsula con la terra in origine contenutavi e quello della capsula con la terra essiccata, ha dato la quantità di acqua igroscopica contenuta nel terreno coperto e scoperto alla profondità di 5-10-20 cm.

Le determinazioni, fatte ogni mese, hanno dato i seguenti risultati:

MESE	PARCELLA COPERTA			PARCELLA SCOPERTA			DIFFERENZA		
	Profondità			Profondità			Profondità		
	0,05	0,10	0,20	0,05	0,10	0,20	0,05	0,10	0,20
Febbraio	28,33	28,10	27,80	27,30	27,10	26,93	1,03	1,00	0,87
Marzo	23,03	21,21	20,91	18,98	20,59	20,48	4,05	0,62	0,43
Aprile	18,36	20,50	21,98	10,01	17,99	20,38	8,35	9,52	1,60
Maggio	19,31	21,08	23,62	13,28	17,21	22,34	6,03	3,87	1,28
Giugno	15,28	19,62	20,93	6,78	16,20	17,32	8,50	3,48	3,61
Luglio	11,13	16,83	18,41	5,12	12,42	15,38	6,01	4,41	3,03
Agosto	9,80	12,16	17,21	3,11	7,72	13,69	6,69	4,44	3,52

Dai dati ottenuti e dai diagrammi con essi disegnati (Tav. II) è possibile di rilevare come, nonostante l'andamento eccezionalissimo dell'annata, caratteristicamente piovosa, la differenza fra la quantità di acqua contenuta in più nel terreno coperto, in confronto di quello scoperto, è notevolissima.

Ciò dimostra la grande influenza della copertura sulla evaporazione del suolo che, in conseguenza della pratica, viene fortemente diminuita.

In annate normali, o meglio di scarse precipitazioni, è facile comprendere i vantaggi che questa pratica può portare a molte coltivazioni e in particolar modo a quelle ortive, che più di tutte le altre richiedono una costante umidità nel terreno per portare a completa maturazione i loro prodotti e dare un reddito economicamente conveniente.

L'influenza della copertura sulle attività batteriche del suolo.

Esame quantitativo della microflora.

L'esame quantitativo dei microrganismi nel terreno coperto ed in quello scoperto fu eseguito, sempre alla profondità di 5-10-20 cm., nel mese di aprile. Il numero dei germi fu determinato mediante la numerazione su agar-fagiuoli in colture a piatto.

Parcella	Profondità	I. CONTA	II. CONTA	III. CONTA
Coperta	metri 0,05	900.000	1.850.000	2.180.000
	» 0,10	650.000	1.183.000	1.830.000
	» 0,20	1.120.000	1.950.000	2.240.000
Scoperta	metri 0,05	82.000	230.000	480.000
	» 0,10	178.200	530.000	780.000
	» 0,20	1.100.000	1.700.000	2.150.000

Dall'esame di questi dati è possibile di farsi un' idea dell' influenza notevolissima della copertura sullo sviluppo dei microrganismi del suolo.

Particolarmente a 5 e a 10 cm. di profondità la differenza è rilevante, mentre a 20 cm., pur essendo evidente, non lo è altrettanto come negli strati superficiali del terreno.

Infatti, tenendo conto della terza conta, è possibile osservare che, mentre a 5 cm. di profondità il numero dei microrganismi nel terreno coperto è più che quadruplo di quello scoperto (480.000-2.180.000); a 20 cm. di profondità la differenza è appena sensibile (2.150.000-2.240.000).

Occorre anche porre in evidenza che l'esame è stato fatto in aprile, quando, anche senza copertura, il terreno era abbastanza umido; il che lascia arguire che nei mesi estivi la differenza avrebbe dovuto avere un valore anche maggiore.

Le attività microrganiche nei riguardi dell'azoto.

La determinazione dell' influenza della copertura sulle attività microrganiche nei riguardi dell'azoto è stata fatta:

1. — sul potere di ammonizzazione
2. — » » » nitrificazione
3. — » » » assimilazione dell'azoto

I risultati ottenuti sono appresso riferiti.

Potere di ammonizzazione.

In ciascuna di 24 provette sono stati distribuiti 10 cmc. di una soluzione acquosa di peptone all' 1,50 %, inoculandoli con 5 cmc. dello stemperamento acquoso di 50 parti di terreno in 500 di acqua. La prova è stata fatta in quadruplo per ciascuna delle profondità stabilite nelle due parallele.

Dopo quattro giorni dall' inoculazione si sono distillati i contenuti delle provette su ossido di magnesio,e la quantità di NH_3 prodotta è risultata la seguente:

Profondità	NH_3 prodotta (mmg. per litro)			
	Terreno scoperto		Terreno coperto	
	analisi	media	analisi	media
m. 0,05	0,2380 0,2380 0,2555 0,2555	0,24675	0,2380 0,2380 0,2555 0,2555	0,24675
» 0,10	0,2380 0,2555 0,2210 0,2380	0,23800	0,2550 0,2890 0,3400 0,3570	0,31025
» 0,20	0,3160 0,3230 0,3410 0,2890	0,31725	0,3425 0,3485 0,3910 0,3740	0,36400

I dati riportati dimostrano come il potere ammonizzante sia esaltato dalla copertura particolarmente a 20 e 10 cm. di profondità. Nello strato superficiale non è stata notata differenza.

Potere di nitrificazione.

Diciotto bevute contententi scorie e 50 cmc. di liquido colturale sono state inoculate con 1 grammo di terra, e, precisamente, le colture furono tre per ciascuna profondità nelle due parcelle.

Coltivatosi in termostato per 25 giorni a 25° C., i nitrati si sono determinati sul filtrato dei liquidi colturali e del lavaggio delle scorie col reattivo solfofenico, colorimetricamente.

Profondità	HNO_3 (mmg. per litro)			
	Terreno scoperto		Terreno coperto	
	analisi	media	analisi	media
m. 0,05	0,0005 0,0010 —	0,0005	0,0030 0,0150 0,0075	0,0025
» 0,10	0,0005 0,0010 0,0005	0,0006	0,0045 0,0050 0,0010	0,0035
» 0,20	0,0005 0,0010 0,0010	0,0010	0,0005 0,0025 0,0015	0,0015

Come dimostrano i risultati ottenuti, e contrariamente a quanto è avvenuto per i fenomeni di ammonizzazione, la ni-

trificazione è stata molto attivata dalla copertura, particolarmente, negli strati più superficiali del terreno (5-10 cm.). A 20 cm. di profondità la differenza è stata minore.

Data l'importanza dei fenomeni di nitrificazione nella vita e nello sviluppo dei vegetali, l'intensificazione di questi fenomeni deve necesariamente interessare la coltivazione di quelle piante che formano l'apparato radicale negli strati superficiali del suolo.

Assimilazione dell'azoto.

Il potere azotofissatore riveste un'importanza notevole in tutti i terreni, poichè dimostra il loro grado di fertilità. In 6 bevute della capacità di 1000 cc. si sono distribuiti 250 cmc. di liquido colturale (acqua 1000, mannite 20, fosfato bipotassico 0,2) e, previa sterilizzazione, esse sono state inoculate con 20 cmc. dello stemperamento a pesi uguali di acqua e terreno.

Nelle bevute così inoculate. mantenute per 40 giorni alla temperatura di 25°,è stato determinato l'azoto totale col metodo Kjeldahl-Ulsch detraendo da esso quello iniziale:

Profondità	N. mmg. per litro					
	Terreno scoperto			Terreno coperto		
	iniziale	finale	guadagno	iniziale	finale	guadagno
m. 0,05.	0,00140	0,01666	0,01526	0,00126	0,03136	0,03010
m. 0,10	0,00110	0,03482	0,03372	0,00135	0,03556	0,03421
m. 0,20	0,00096	0,01398	0,01301	0,00115	0,01456	0,01341

Come per i fenomeni di nitrificazione, anche per la fissazione di azoto le differenze maggiori si riscontrano a 5 cm. di profondità; in minor misura a 10 cm. e ancor meno a 20 cm. Nel complesso si può affermare che per l'azotofissazione la copertura non eserciterebbe molta influenza. Si nota tuttavia che la determinazione è stata fatta nel mese di maggio che, durante l'anno passato, fu eccezionalmente piovoso e quindi in condizioni non molto favorevoli per porre in evidenza i vantaggi della copertura. Durante i mesi estivi i risultati potrebbero essere differenti.

Prove colturali.

Le prove colturali furono eseguite in parte a Viareggio, su piante fruttifere e su ortaggi, presso l'azienda agraria del Sig. Domenico Del Magro sita alla distanza di un chilometro dalla città, in terreno eminentemente sabbioso; e in parte a Pisa, su granturco, presso il Campo Sperimentale annesso ai Laboratori di Batteriologia e Patologia del R. Istituto Superiore Agrario.

E' a premettersi che l'andamento eccezionalmente piovoso della stagione non ha permesso il raggiungimento di risultati molto evidenti.

Particolarmente per le piante da frutto (Peschi, Peri) la copertura non ha portato ad un aumento di prodotto o ad un anticipo nella maturazione apprezzabili.

Per le piante ortive invece, se aumento considerevole di prodotto non vi è stato, si è riscontrato invece un anticipo manifesto nella maturazione dei prodotti.

Asparagi. — Cento metri quadrati di asparagiaia sono stati coperti con cartoni asfaltati ai primi di gennaio, fino a che non sono comparsi i primi turrioni.

Dai 100 mq. di asparagiaia coperta si sono ottenuti 142 turrioni; dai 100 mq. di asparagiaia scoperta, nelle stesse condizioni di terreno, umidità, fertilità ecc., 136 turrioni.

I primi sono usciti dal terreno con 6-7 giorni di anticipo in media.

In questo caso, dato che il peso di ciascun turrione era nel complesso uguale tanto in un caso che nell'altro, la differenza di prodotto fu quasi trascurabile mentre notevole fu l'anticipo nella raccolta.

Fragolaia. — La prova è stata fatta su 100 mq. di fragolaia.

Sono stati tolti gli stoloni e isolate le piante madri, ponendo tra una fila e l'altra una striscia di cartone.

Altri 100 mq. di fragolaia, nelle stesse condizioni, hanno servito da controllo.

Il raccolto fu di Kg. 8,40 per la parte coperta, Kg. 8,10 per la parte scoperta. Anticipo nella raccolta circa 8 giorni.

In questa prova è da rilevarsi che la piccola differenza riscontrata nel prodotto, è stata aumentata dal fatto che le fragole raccolte nel terreno scoperto presentavano uno scarto di circa il 10 per cento, mentre le altre non presentavano scarti.

Infatti, particolarmente la fragola che è costituita da un'infruttescenza molto delicata, stando a contatto del terreno, subisce con facilità alterazioni varie dovute a funghi. batteri, insetti ecc., mentre la presenza di un mezzo di separazione dal terreno impedisce questi danni, ed il prodotto si può considerare privo di qualsiasi scarto, non solo, ma nel

complesso più sano, più pulito e quindi più accetto al mercato.

Cocomeri. — In altri 100 mq. di terreno è stata fatta la prova dell'influenza della copertura sulle coltivazioni di cocomeri.

In questa esperienza non è stata notata alcuna differenza nè nella quantità di prodotto, nè nell'epoca della raccolta.

Ciò si spiega, come già si è detto, dal fatto che mai l'acqua è mancata alle coltivazioni, anzi si potrebbe affermare che se danni vi sono stati questi debbono attribuirsi alla eccessiva umidità.

Se un vantaggio vi è stato, questo lo si deve attribuire alla valida difesa che la copertura del terreno ha portato contro i danni provocati dalle Grillotalpe, che tutti gli anni arrecano veri disastri alle coltivazioni di cocomeri.

Granturco. — Le prove sul granturco furono fatte in due parcelle di m. 1,5×5 nel campo sperimentale del Laboratorio, in terreno argilloso e di cui una parcella era lasciata di controllo mentre l'altra era coperta con cartone asfaltato.

I risultati ottenuti sono stati i seguenti:

	Parcelle	
	coperta	scoperta
Peso complessivo . .	Kg. 8.500	5.000
id. delle cariossidi .	» 2.700	1.700

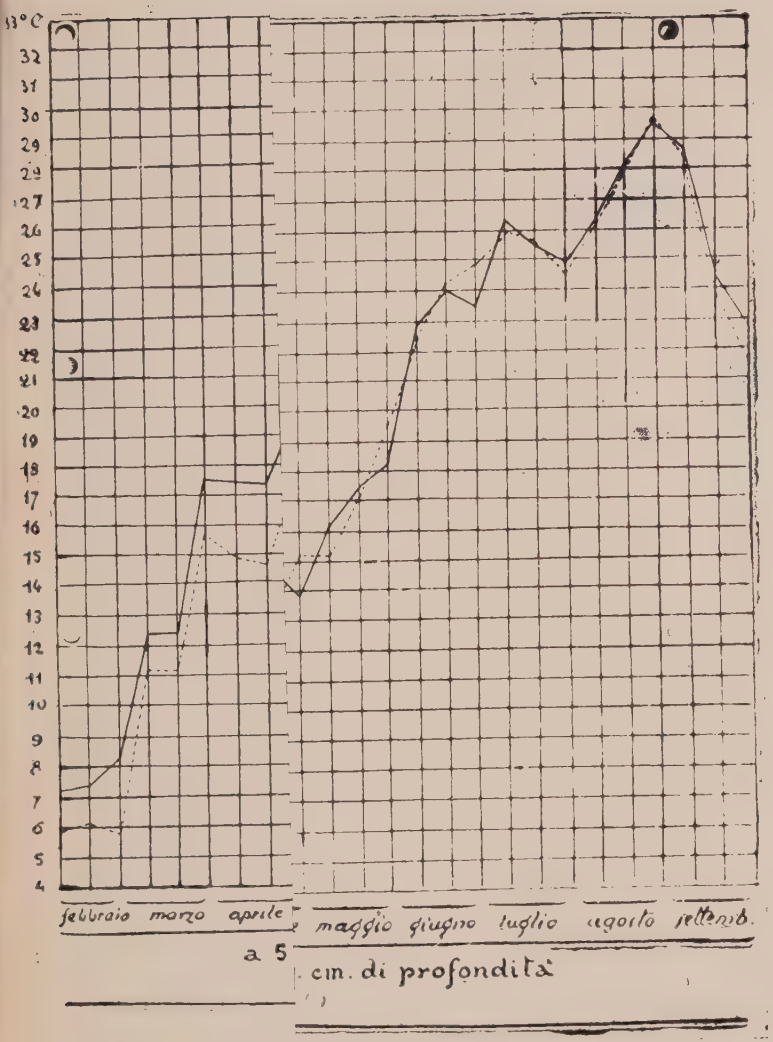
CONCLUSIONE

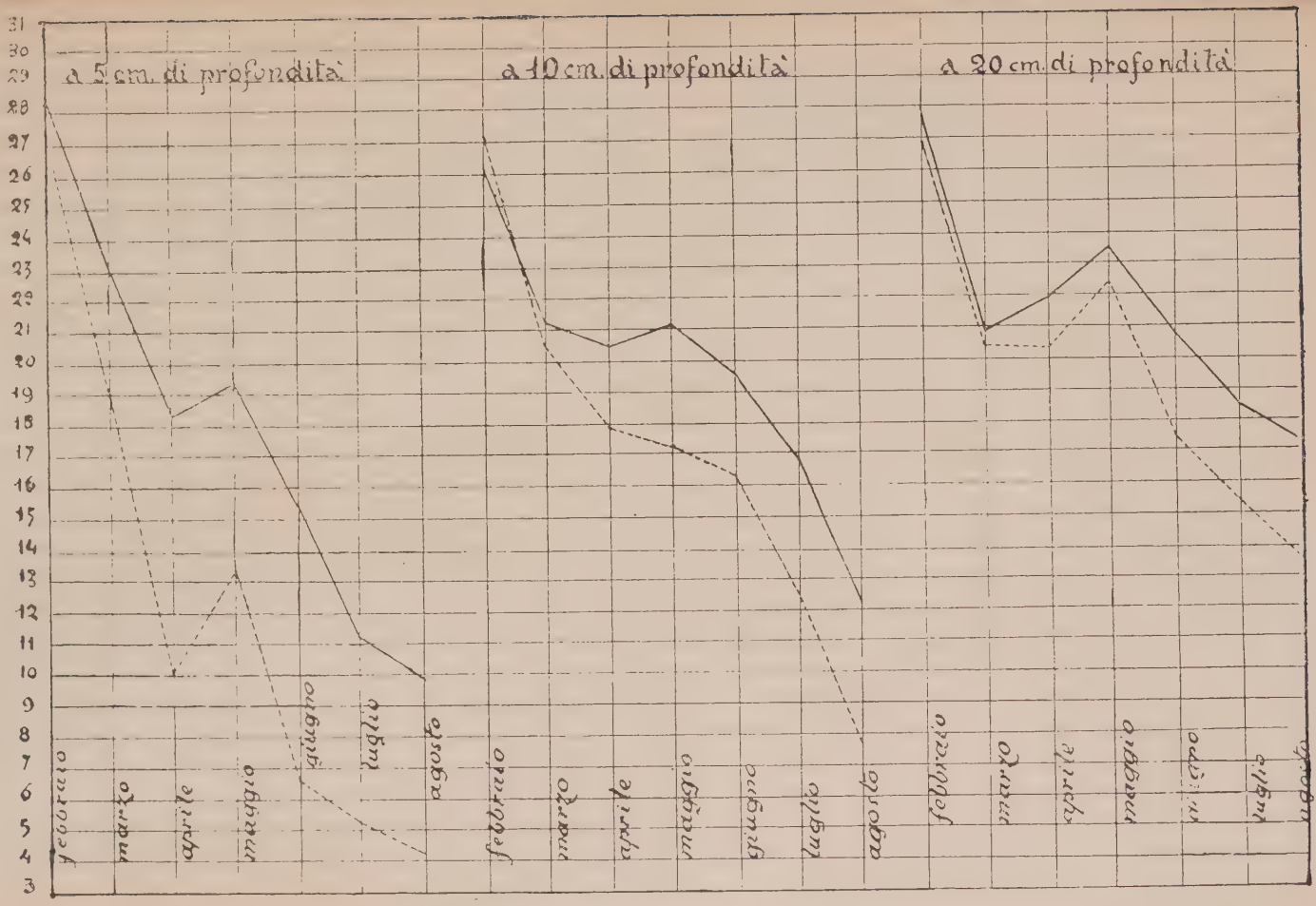
La copertura del terreno con cartoni asfaltati *porta ad un indubbio e notevole miglioramento dello stato microbiologico del suolo agrario, specialmente della nitrificazione.* Questo fatto influenza le diverse colture, favorevolmente, più o meno, a seconda che la pianta possa, oppur non, temere le conseguenze della siccità. I risultati, quindi, sono nulli per le coltivazioni arboree e per quelle che abbiano a loro disposizione acqua sufficiente.

Nei casi, peraltro, in cui il provvedimento riesce vantaggioso è il criterio economico quello che deve prevalere nel giudicare della opportunità della sua attuazione, in quanto il costo ne risulta elevato.

Dal Laboratorio di Batteriologia del R. Istituto Sup. Agrario

Pisa, aprile 1931 - IX.


33° C
32
31
30
29
28
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
febbraio marzo aprile
maggio giugno luglio agosto settemb.
a 5
cm. di profondità



INFLUENZA DELLA COPERTURA SULLA UMIDITÀ DEL TERRENO

TAV. 2